

**Family list**

**1** family member for:

**JP2001313164**

Derived from 1 application.

**1 ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT, DISPLAY DEVICE AND  
PORTABLE TERMINAL USING THE SAME**

Publication Info: **JP2001313164 A** - 2001-11-09

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

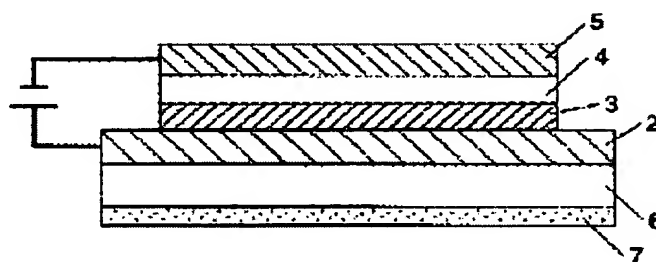
**ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT, DISPLAY DEVICE AND PORTABLE TERMINAL USING THE SAME**

**Patent number:** JP2001313164  
**Publication date:** 2001-11-09  
**Inventor:** HAMANO TAKASHI; KOMATSU TAKAHIRO;  
GYOTOKU AKIRA; YOSHIDA KOJI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
- international: **H05B33/02; G09G3/20; G09G3/30; H01L51/50;  
H04M1/02; H05B33/14; H05B33/02; G09G3/20;  
G09G3/30; H01L51/50; H04M1/02; H05B33/14; (IPC1-  
7): G09G3/20; G09G3/30; H05B33/02; H04M1/02;  
H05B33/14**  
- european:  
**Application number:** JP20000129128 20000428  
**Priority number(s):** JP20000129128 20000428

**Report a data error here**

**Abstract of JP2001313164**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an organic electroluminescent element, enabled to use under various circumstances and to keep optimum luminous facility by optimizing the material and characteristics of an antistatic macromolecular film with good antistatic property, or by adding a function to the macromolecular film, or by taking an antistatic measure at the manufacturing process of the organic electroluminescent element, and to provide a display device and a terminal using the organic electroluminescent element.  
**SOLUTION:** The organic electroluminescent element comprises at least a hole injecting anode, a luminous layer with luminous area, an electron injecting cathode on a transparent or semitransparent macromolecular film, and the macromolecular film has an antistatic layer.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-313164

(P 2 0 0 1 - 3 1 3 1 6 4 A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H05B 33/02		H05B 33/02	3K007
H04M 1/02		H04M 1/02	C 5C080
H05B 33/14		H05B 33/14	A 5K023
// G09G 3/20	680	G09G 3/20	S
3/30		3/30	J
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全12頁)			

(21) 出願番号 特願2000-129128 (P 2000-129128)

(22) 出願日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 濱野 敬史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 小松 隆宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

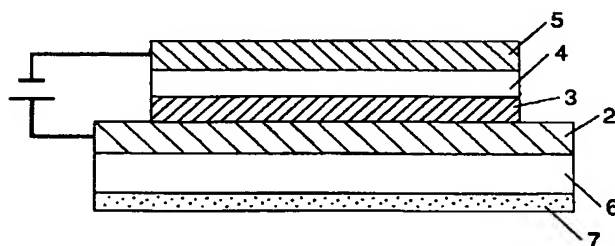
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子、それを用いた表示装置及び携帯端末

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、帯電防止性に優れた高分子フィルムの材料及びその特性の最適化を図り、或いは高分子フィルムに機能を付加することにより、或いは有機エレクトロルミネッセンス素子の製造工程において除電対策を施すことにより、様々な環境下での使用が可能であり、最適な発光性能を維持する事ができる有機エレクトロルミネッセンス素子、それを用いた表示装置及び携帯端末を提供する事を目的とする。

【解決手段】 本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止層を有する事を特徴する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止層を有する事を特徴する有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止剤を含有する事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止処理されている事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、その表面抵抗が、 $10^{11} \Omega/\text{sq.}$  以下である事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止処理された事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、相対湿度 20% RH 以上の大気中で洗浄処理された事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】請求項 1～6 いずれか 1 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子と、前記陽極と前記陰極を駆動する駆動手段とを備えた事を特徴とする表示装置。

【請求項 8】前記陽極がストライプ状に個々電氣的に分離され、前記陰極がストライプ状に個々電氣的に分離されて構成されて、画像表示配列を有する事を特徴とする請求項 7 記載の表示装置。

【請求項 9】音声を音声信号に変換する音声信号変換手段と、電話番号等を入力する操作手段と、着信表示や電話番号等を表示する表示手段と、音声信号を送信信号に変換する通信手段と、受信信号を音声信号に変換する受信手段と、前記送信信号及び前記受信信号を送受信するアンテナと、各部を制御する制御手段を備えた携帯端末

であって、前記表示手段が請求項 7、8 いずれか 1 記載の表示装置から構成された事を特徴とする携帯端末。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、種々の表示装置や表示装置の光源又はバックライト、若しくは光通信機器に使用される発光素子等に用いられる有機エレクトロルミネッセンス素子、それを用いた表示装置及び携帯端末に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】エレクトロルミネッセンス素子とは、固体蛍光性物質の電界発光を利用した発光デバイスであり、現在無機系材料を発光体として用いた無機エレクトロルミネッセンス素子が実用化され、液晶ディスプレイのバックライトやフラットディスプレイ等への応用展開が一部で図られている。しかし、無機エレクトロルミネッセンス素子は発光させるために必要な電圧が 100V 以上と高く、しかも青色発光が難しいため、RGB の三原色によるフルカラー化が困難である。

【0003】一方、有機材料を用いたエレクトロルミネッセンス素子に関する研究も古くから注目され、様々な検討が行われてきたが、発光効率が非常に悪いことから本格的な実用化研究へは進展しなかった。

【0004】しかし、1987年にコダック社の C. W. Tang らにより、有機材料を正孔輸送層と発光層の 2 層に分けた機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が提案され、10V 以下の低電圧にもかかわらず 1000 cd/m<sup>2</sup> 以上の高い発光輝度が得られることが明らかとなった〔C. W. Tang and S. A. Vanslyke: Appl. Phys. Lett., 51 (1987) 913 等参照〕。これ以降、有機エレクトロルミネッセンス素子が俄然注目され始め、現在も同様な機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子についての研究が盛んに行われている。

【0005】ここで、従来の一般的な有機エレクトロルミネッセンス素子の構成について図 5 を用いて説明する。

【0006】図 5 は従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の要部断面図である。

【0007】図 5 において、1 はガラス基板、2 は陽極、3 は正孔輸送層、4 は発光層、5 は陰極である。

【0008】図 5 に示すように有機エレクトロルミネッセンス素子は、ガラス基板上にスパッタリング法や抵抗加熱蒸着法等により形成された ITO 等の透明な導電性膜からなる陽極 2 と、陽極 2 上に同じく抵抗加熱蒸着等により形成された N、N'-ジフェニル-N、N'-ビス(3-メチルフェニル)-1、1'-ジフェニル-4、4'-ジアミン(以下、TPD と略称する。)等からなる正孔輸送層 3 と、正孔輸送層 3 上に抵抗加熱蒸着

法等により形成された 8-Hydroxyquinoline Aluminum (以下、Alq<sub>3</sub>と略称する。)等からなる発光層 4 と、発光層 4 上に抵抗加熱蒸着法等により形成された 300 nm 以下の膜厚の金属膜からなる陰極 5 とを備えている。

【0009】上記構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極 2 をプラス極として、また陰極 5 をマイナス極として直流電圧又は直流電流を印加すると、陽極 2 から正孔輸送層 3 を介して発光層 4 に正孔が注入され、陰極 5 から発光層 4 に電子が注入される。発光層 4 では正孔と電子の再結合が生じ、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このような有機エレクトロルミネッセンス素子においては、通常、その基板としてガラスが使用されている。しかしながら、基板がガラスである場合には割れを防止する為に、その取り扱いには完成品だけでなく製造工程においても細心の注意が必要である。加えて、可撓性がないことにより、曲面状に形成することができず、様々な形状に加工することも困難であるため種々の用途に対応できない。また、軽量化を図る上でもガラス自体の重量が問題となっていた。

【0011】そこで、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板に可撓性を有する高分子フィルムを使用して、上述した問題点の解決を図る事が提案されている。

【0012】例えば、特開平 6-124785 号公報には、高分子フィルム等の表面形状を規定することで発光効率、安定性を向上させる発明がなされている。また、特開平 7-153571 号公報では素子部の両側を吸湿性及び防湿性のフィルムで挟む構成の発明が開示されている。更には、特開平 8-167475 号公報によるガスバリア性、水蒸気バリア性に優れたフィルムを使用する方法や、特開平 10-214683 号公報の水分不透過性の接合改善膜を導入する方法等により高分子フィルム使用時の安定性の改善がなされている。このように上記何れの発明においても発光効率、安定性等の改善はなされている。

【0013】しかしながら、高分子フィルムは、一般にガラスに比べ静電気が発生し易く、静電気によって、有機エレクトロルミネッセンス素子を搭載した表示装置の故障を引き起こしたり、帯電することによって、ゴミが付着する等の問題がある。特に、製造工程での高分子フィルムへのゴミの付着は、有機エレクトロルミネッセンス素子において黒点(ダークスポット)と呼ばれる非発光部の原因となっていた。更に、製造工程のみならず完成品においても、高分子フィルム表面にゴミが付着することにより、有機エレクトロルミネッセンス素子発光による表示の視認性を阻害すると言う問題があった。また、帯電した高分子フィルムに付着したゴミを取り除く

事も困難であった。そして、上記何れの発明においてもこれらの課題を解決するものではなく、十分な特性が得られているものはない。

【0014】本発明は上記問題点に鑑み、帯電防止性に優れた高分子フィルムの材料及びその特性の最適化を図り、或いは高分子フィルムに機能を付加することにより、或いは有機エレクトロルミネッセンス素子の製造工程において除電対策を施すことにより、様々な環境下での使用が可能であり、最適な発光性能を維持する事ができる有機エレクトロルミネッセンス素子、それを用いた表示装置及び携帯端末を提供する事を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、高分子フィルムは、帯電防止層を有する構成としたものである。

【0016】この構成により、良好な帯電防止効果が得られると共に、良好な発光輝度特性を有するものである。

【0017】

【発明の実施の形態】請求項 1 に記載の発明は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止層を有する事を特徴する有機エレクトロルミネッセンス素子としたものであり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0018】請求項 2 に記載の発明は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止剤を含有する事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子としたものであり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0019】請求項 3 に記載の発明は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止処理されている事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子としたものであり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0020】本発明の請求項4に記載の発明は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、その表面抵抗が、 $10^{11} \Omega/\text{sq}$ 、以下である事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子としたものであり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0021】請求項5に記載の発明は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、帯電防止処理された事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子であり、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0022】請求項6に記載の発明は、透明または半透明の高分子フィルム上に、少なくとも正孔を注入する陽極と、発光領域を有する発光層と、電子を注入する陰極を備えた有機エレクトロルミネッセンス素子であって、前記高分子フィルムは、相対湿度20%RH以上の大気中で洗浄処理された事を特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子であり、帯電防止性に優れているので、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0023】請求項7に記載の発明は、請求項1～6において、陽極と陰極を駆動する駆動手段とを備えた事を特徴とする表示装置であり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができ、良好な表示を行うことができる。

【0024】請求項8に記載の発明は、請求項7において、陽極がストライプ状に個々電氣的に分離され、陰極がストライプ状に個々電氣的に分離されて構成されて、画像表示配列を有する事を特徴とする表示装置であり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができ、単純マトリックス方式での良好な表示を行うことができる。

【0025】請求項9に記載の発明は、音声を音声信号に変換する音声信号変換手段と、電話番号等を入力する操作手段と、着信表示や電話番号等を表示する表示手段と、音声信号を送信信号に変換する通信手段と、受信信号を音声信号に変換する受信手段と、送信信号及び受信信号を送受信するアンテナと、各部を制御する制御手段を備えた携帯端末であって、表示手段が請求項7、8いずれか1記載の表示装置から構成されたことを特徴とする携帯端末であり、帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着も

なく、最適な発光性能を維持する事ができ、阻害のない安定した表示を行うことができ、更に軽量化を図ることができる。

【0026】以下、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子について、詳細に説明する。

【0027】本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の基板となる透明または半透明の高分子フィルム（以下、単に「フィルム」と呼ぶこともある。）としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアクリレート、非晶質ポリオレフィン、フッ素系樹脂等が用いられる。

【0028】なお、本発明において、透明または半透明なる定義は、有機エレクトロルミネッセンス素子による発光の視認を妨げない程度の透明性を示すものである。

【0029】次に、これらの高分子フィルムに求められる特性を以下に示す。

【0030】高分子フィルムは、その表面抵抗が、 $10^{11} \Omega/\text{sq}$ 、以下であり、好ましくは $10^9 \Omega/\text{sq}$ 、以下である。そして、更に好ましくは $10^7 \Omega/\text{sq}$ 、以下である。

【0031】ここで、高分子フィルムは、一般にガラスに比べ静電気が発生し易く、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造工程において、帯電したフィルム表面にゴミが付着し、このゴミが原因となり、黒点と呼ばれる非発光部が形成される。また、場合によっては発光部のドット抜けなどが生じ、最適な発光性能を維持することができない。

【0032】そこで、高分子フィルムの表面抵抗が $10^{11} \Omega/\text{sq}$ 、以下であれば、フィルム表面へのゴミの付着が抑制される。

【0033】また、高分子フィルムの表面抵抗が $10^9 \Omega/\text{sq}$ 、以下であれば、フィルム表面の帯電が減少するため、静電気によるゴミの引き付け効果が弱まり、最適な発光面を得ることができる。

【0034】更に、ドットマトリックスのような微小パターンを形成する場合、ゴミの影響を強く受けるため、フィルムの表面抵抗が $10^7 \Omega/\text{sq}$ 、以下であることが好ましい。

【0035】また、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造工程のみならず完成品においても、フィルム表面の静電気によって、フィルム表面にゴミが付着し易く、素子表示の視認性が悪くなるなどの不都合が生じる。更に、フィルム表面に帯電した静電気が有機エレクトロルミネッセンス素子に流れることで、素子や駆動回路が破損するといった静電気障害を生じることもある。

【0036】そこで、フィルムの表面抵抗が $10^{11} \Omega/\text{sq}$ 、以下であれば、フィルム表面へのゴミの付着が抑制される。

【0037】また、フィルムの表面抵抗が $10^9 \Omega/\text{sq}$ 以下であればフィルム表面の帯電が減少するため、静電気によるゴミの引き付け効果は弱まり、また、帯電による静電気障害を引き起こすこともなく、最適な発光面を得ることができる。

【0038】更に、ドットマトリックスのような微小パターンを形成する場合、ゴミの影響を強く受けるため、フィルムの表面抵抗が $10^7 \Omega/\text{sq}$ 以下であることが好ましい。

【0039】次に、帯電防止層としては、フィルム表面、あるいはフィルム表面の無機層の表面に形成するもので、有機エレクトロルミネッセンス素子からの発光に対して透過率が高く、導電性の高い材料を、フィルム表面の全面に形成した単層構造、有機エレクトロルミネッセンス素子からの発光に対して透過率が低く、導電性の高い材料を、フィルム表面の非発光部に配して形成した単層構造、フィルム表面に防湿層を設け、その表面に吸湿型帯電防止剤を塗布して形成した2層構造、あるいは、上記帯電防止層およびその他の機能層を組み合わせた積層構造から構成することができる。

【0040】帯電防止剤としては、導電型帯電防止剤として、導電性塗料・導電性プラスチック・無機酸化物・導電性カーボン・金属繊維等が用いられ、有機エレクトロルミネッセンス素子からの発光に対する透過率、および、導電性を加味して適宜選択し用いる。この中でも、無機酸化物をフィラーとする導電性塗料、特に透明導電性塗料が、加工適正、発光に対する透過率に優れており好ましい。

【0041】また、これら導電型帯電防止剤をフィルム表面の帯電防止層として用いるのではなく、フィルム内にこれら帯電防止剤を配し、フィルム自体に帯電防止効果を付加することもできる。

【0042】吸湿型帯電防止剤としては、カチオン系界面活性剤・アニオン系界面活性剤・両イオン界面活性剤等の界面活性剤、透明ガラス質高分子膜帯電防止剤、シクロヘキサン系帯電防止剤、ポリマー系帯電防止剤が用いられ、有機エレクトロルミネッセンス素子からの発光に対する透過率、および、導電性を加味して適宜選択し用いる。

【0043】帯電防止処理方法としては、製造工程において、フィルムを除電バーあるいはアースに接触させながら加工する、あるいは、製造工程中、適宜、コロナ放電、自己放電、紫外線照射、軟X線照射、放射線照射等により生成したイオンを照射する等のいわゆる除電処理を行う方法、あるいは、製造工程中、有機膜を蒸着する前の洗浄行程を、相対湿度20%RH以上の大気で行う等の方法がある。なお、本発明において帯電防止処理方法とは、いわゆる除電処理を含むものである。

【0044】次に、有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極について説明する。陽極は、正孔を注入する電極

であり、正孔を効率良く発光層或いは正孔輸送層に注入することが必要である。そして陽極は、光透性の導電膜であり、インジウムスズ酸化物(ITO)、酸化スズ( $\text{SnO}_2$ )、酸化亜鉛( $\text{ZnO}$ )等の金属酸化物、あるいは、 $\text{SnO}:\text{Sb}$ (アンチモン)、 $\text{ZnO}:\text{Al}$ (アルミニウム)といった混合物からなる透明導電膜や、ポリピロール等の導電性高分子等を用いる事ができ、抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタ法または電解重合法、化学重合法により形成する。また、陽極は、十分な導電性を持たせるため、または、基板としての高分子フィルム表面の凹凸による不均一発光を防ぐために、10nm以上の厚さにすることが望ましい。また、十分な透明性を持たせるために200nm以下の厚さにすることが望ましい。

【0045】また、陽極に非晶質炭素膜を設けても良い。この場合には、共に正孔注入電極としての機能を有する。即ち、陽極から非晶質炭素膜を介して発光層或いは正孔輸送層に正孔が注入される。また、非晶質炭素膜は、陽極と発光層或いは正孔輸送層との間にスパッタ法により形成されてなる。スパッタリングによるカーボンターゲットとしては、等方性グラファイト、異方性グラファイト、ガラス状カーボン等があり、特に限定するものではないが、純度の高い等方性グラファイトが適している。非晶質炭素膜が優れている点を具体的に示すと、理研計器製の表面分析装置AC-1を使って、非晶質炭素膜の仕事関数を測定すると、非晶質炭素膜の仕事関数は、 $W_e = 5.40 \text{ eV}$ である。ここで、一般に陽極としてよく用いられているITOの仕事関数は、 $W_{\text{ITO}} = 5.05 \text{ eV}$ であるので、非晶質炭素膜を用いた方が発光層或いは正孔輸送層に効率よく正孔を注入できる。また、非晶質炭素膜をスパッタリング法にて形成する際、非晶質炭素膜の電気抵抗値を制御するために、窒素あるいは水素とアルゴンの混合ガス雰囲気下で反応性スパッタリングする。さらに、スパッタリング法などによる薄膜形成技術では、膜厚を5nm以下にすると膜が島状構造となり均質な膜が得られない。そのため、非晶質炭素膜の膜厚が5nm以下では電気抵抗が高くなり過ぎ、その結果、電流が流れず、効率の良い発光が得られない。また、非晶質炭素膜の膜厚を100nm以上とすると、膜の色が黒味を帯び、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光が十分に透過しなくなる。

【0046】また、発光層としては、可視領域で蛍光特性を有し、かつ成膜性の良い蛍光体からなるものが好ましく、 $\text{Alq}_3$ やBe-ベンゾキノリノール(BeBq)の他に、2,5-ビス(5,7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)-1,3,4-チアジアゾール、4,4'-ビス(5,7-ベンチル-2-ベンゾオキサゾリル)スチルベン、4,4'-ビス[5,7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル]スチルベン、2,5-ビス(5,7-ジ-*t*-

10

20

30

40

50

ベンチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフィン、2、5-ビス〔5- $\alpha$ 、 $\alpha$ -ジメチルベンジル〕-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、2、5-ビス〔5、7-ジ- (2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル〕-3、4-ジフェニルチオフエン、2、5-ビス〔5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、4、4'-ビス(2-ベンゾオキサゾリル)ビフェニル、5-メチル-2-〔2-〔4- (5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)フェニル〕ビニル〕ベンゾオキサゾリル、2-〔2- (4-クロロフェニル)ビニル〕ナフト〔1、2-d〕オキサゾール等のベンゾオキサゾール系、2、2'- (p-フェニレンジビニレン)-ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系、2-〔2-〔4- (2-ベンゾイミダゾリル)フェニル〕ビニル〕ベンゾイミダゾール、2-〔2- (4-カルボキシフェニル)ビニル〕ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系等の蛍光増白剤や、ビス(8-キノリノール)マグネシウム、ビス(ベンゾ-8-キノリノール)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリノール)アルミニウムオキシド、トリス(8-キノリノール)インジウム、トリス(5-メチル-8-キノリノール)アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス(5-クロロ-8-キノリノール)ガリウム、ビス(5-クロロ-8-キノリノール)カルシウム、ポリ〔亜鉛-ビス(8-ヒドロキシ-5-キノリノール)メタン〕等の8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピンドリジオン等の金属キレート化オキシノイド化合物や、1、4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン、1、4- (3-メチルスチリル)ベンゼン、1、4-ビス(4-メチルスチリル)ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1、4-ビス(2-エチルスチリル)ベンゼン、1、4-ビス(3-エチルスチリル)ベンゼン、1、4-ビス(2-メチルスチリル)2-メチルベンゼン等のスチリルベンゼン系化合物や、2、5-ビス(4-メチルスチリル)ピラジン、2、5-ビス(4-エチルスチリル)ピラジン、2、5-ビス〔2- (1-ナフチル)ビニル〕ピラジン、2、5-ビス(4-メトキシスチリル)ピラジン、2、5-ビス〔2- (4-ビフェニル)ビニル〕ピラジン、2、5-ビス〔2- (1-ピレニル)ビニル〕ピラジン等のジスチリルピラジン誘導体や、ナフトアルイミド誘導体や、ベリレン誘導体や、オキサジアゾール誘導体や、アルダジン誘導体や、シクロペンタジエン誘導体や、スチリルアミン誘導体や、クマリン系誘導体や、芳香族ジメチリデン誘導体等が用いられる。さらに、アントラセン、サリチル酸塩、ピレン、コロネン等も用いられる。

【0047】また、発光層のみの単層構造の他に、正孔輸送層と発光層又は発光層と電子輸送層の2層構造や、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の3層構造のいずれの構造でもよい。但し、このような2層構造又は3層構造

の場合には、正孔輸送層と陽極が、又は電子輸送層と陰極が接するように積層して形成される。

【0048】そして、正孔輸送層としては、正孔移動度が高く、透明で成膜性の良いものが好ましくTPDの他に、ボルフィン、テトラフェニルボルフィン銅、フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニウムフタロシアニンオキサイド等のポリフィリン化合物や、1、1-ビス〔4- (ジ-*P*-トリルアミノ)フェニル〕シクロヘキサン、4、4'、4''-トリメチルトリフェニルアミン、*N*、*N*、*N*'、*N*'-テトラキス(*P*-トリル)-*P*-フェニレンジアミン、1- (*N*、*N*-ジ-*P*-トリルアミノ)ナフタレン、4、4'-ビス(ジメチルアミノ)-2-2'-ジメチルトリフェニルメタン、*N*、*N*、*N*'、*N*'-テトラフェニル-4、4'-ジアミノビフェニル、*N*、*N*'-ジフェニル-*N*、*N*'-ジ-*m*-トリル-4、*N*、*N*-ジフェニル-*N*、*N*'-ビス(3-メチルフェニル)-1、1'-4、4'-ジアミン、4'-ジアミノビフェニル、*N*-フェニルカルバゾール等の芳香族第三級アミンや、4-ジ-*P*-トリルアミノスチルベン、4- (ジ-*P*-トリルアミノ)-4'-〔4- (ジ-*P*-トリルアミノ)スチリル〕スチルベン等のスチルベン化合物や、トリアゾール誘導体や、オキサジザゾール誘導体や、イミダゾール誘導体や、ポリアリーラルアルカン誘導体や、ピラゾリン誘導体や、ピラゾロン誘導体や、フェニレンジアミン誘導体や、アニールアミン誘導体や、アミノ置換カルコン誘導体や、オキサゾール誘導体や、スチリルアントラセン誘導体や、フルオレノン誘導体や、ヒドラゾン誘導体や、シラザン誘導体や、ポリシラン系アニリン系共重合体や、高分子オリゴマーや、スチリルアミン化合物や、芳香族ジメチリデン系化合物や、ポリ3-メチルチオフエン等の有機材料が用いられる。また、ポリカーボネート等の高分子中に低分子の正孔輸送層用の有機材料を分散させた、高分子分散系の正孔輸送層も用いられる。

【0049】また、電子輸送層としては、1、3-ビス(4-*tert*-ブチルフェニル)-1、3、4-オキサジアゾリル)フェニレン(OXD-7)等のオキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体等が用いられる。

【0050】陰極は、電子を注入する電極であり、電子を効率良く発光層或いは電子輸送層に注入することが必要であり、仕事関数の小さいAl(アルミニウム)、In(インジウム)、Mg(マグネシウム)、Ti(チタン)、Ag(銀)、Ca(カルシウム)、Sr(ストロンチウム)等の金属、あるいは、これらの金属の酸化物やフッ化物およびその合金、積層体等が一般に用いられる。特に仕事関数の小さなMg、Mg-Ag合金、特開平5-121172号公報記載のAl-Li合金やSr-Mg合金あるいはAl-Sr合金、Al-Ba合金等あるいはLiO<sub>2</sub>/AlやLiF/Al等の積層構造が



好適である。成膜方法としては抵抗加熱蒸着、電子ビーム蒸着、スパッタ法が用いられる。

【0051】さらに陰極の上に蒸着やスパッタリング等もしくは塗布法により大気中の酸素や水分の影響を遮断するための封止膜を設ける場合もある。その材料として、 $\text{SiON}$ 、 $\text{SiO}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の無機酸化物、熱硬化性、光硬化性の樹脂や封止効果のあるシラン系的高分子材料等が挙げられる。

【0052】以下に本発明の実施の形態について説明する。

【0053】（実施の形態1）本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子について述べる。

【0054】図1は、本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子の要部断面図である。

【0055】図1において、陽極2、正孔輸送層3、発光層4、陰極5は従来の技術で説明したものと同様のものであるため、同一の符号を付して説明を省略する。また、6は高分子フィルムである。

【0056】本実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子は、高分子フィルム6の表面に帯電防止層7を備えている。そして、その表面抵抗の値が少なくとも $10^{11}\Omega/\text{sq}$ 以下になっていることが好ましい。高分子フィルム6、帯電防止層7の構成材料、形成方法は上述した構成材料、形成方法や従来公知の材料の中から適宜選択して用いることができる。更に、帯電防止層7を設けずに、高分子フィルム6内に帯電防止剤を含有させてもよく、両者の組み合わせであってもよい。

【0057】なお、陽極2、正孔輸送層3、発光層4、陰極5の構成材料、形成方法も上述した構成材料、形成方法や従来公知のものをを用いることができる。

【0058】更に、本実施の形態においては、正孔輸送層と発光層からなる二層構造の場合について説明したが、その構造については前述のように特にこれに限定されるものではない。

【0059】また、封止の形態については、無機酸化物による保護膜を形成して封止する等の適宜手段を採用することができる。他に保護膜とシールド材等との組み合わせであっても何等问题ない。

【0060】以上のように、本実施の形態によれば、フィルム表面の帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0061】（実施の形態2）次に、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置について説明する。

【0062】図2は、本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置の概略斜視図である。

【0063】図2において、陽極2、正孔輸送層3、発

光層4、陰極5、高分子フィルム6は、実施の形態1と同一の符号を付してここでは説明を省略する。

【0064】本実施の形態においては、図2に示すように、陽極2は線状にパターンニングされており、これに略直交する形で陰極5も同様に線状にパターンニングされている。

【0065】そして、この表示装置の陽極2をプラス側、陰極5をマイナス側とし、図示しない駆動手段としての駆動回路（ドライバ）に接続し、選択した陽極2、陰極5に直流電圧または直流電流を印加すれば、直交する部分の発光層4が発光し、単純マトリックス方式の表示装置として使用することができる。

【0066】本実施の形態においては、高分子フィルム6は、そのフィルム内部に帯電防止剤を含有するものである。そして、好ましくは、表面抵抗の値が少なくとも $10^{11}\Omega/\text{sq}$ 以下になっていることである。このようなドットマトリックスのような微小パターンを形成する場合では、ゴミの影響を強く受けるため、フィルムの表面抵抗が $10^7\Omega/\text{sq}$ 以下であることがより好ましい。高分子フィルム6や含有させる帯電防止剤の構成材料、形成方法は上述した構成材料、形成方法や従来公知の材料の中から適宜選択して用いることができる。更に、高分子フィルム6内に帯電防止剤を含有させずに、帯電防止層を設けてもよく、両者の組み合わせであってもよい。ここで、表面抵抗を下げ過ぎると、高分子フィルム6上にパターンニングされた陽極2が実質的に導通することになるが、パターンニングされた陽極2間の絶縁性を保持できる表面抵抗で有ることは言うまでもない。

【0067】なお、陽極2、正孔輸送層3、発光層4、陰極5の構成材料、形成方法も上述した構成材料、形成方法や従来公知のものをを用いることができる。

【0068】以上のように、本実施の形態の表示装置においても、フィルム表面の帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0069】また、本実施の形態においては、単純マトリックス方式の表示装置について説明したが、アクティブマトリックス方式の表示装置でもよく、高分子フィルム6にTFTを形成すればよい。その場合にも高分子フィルム6が帯電防止されていることは言うまでもない。

【0070】（実施の形態3）次に、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた携帯端末について説明する。図3及び図4はそれぞれ本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置を備えた携帯端末を示す斜視図及びブロック図である。図3及び図4において、8は音声信号に変換するマイク、9は音声信号を音声に変換するスピーカ、10はダイヤルボタン等から構成される操作部、11は着信等を表示する表示部であり本発明の有機エレクトロルミネッセンスを用いた表示装置より構成されてい

10

20

30

40

50

る、12はアンテナ、13はマイク8からの音声信号を送信信号に変換する送信部で、送信部13で作製された送信信号は、アンテナ12を通して外部に放出される。14はアンテナ12で受信した受信信号を音声信号に変換する受信部で、受信部14で作成された音声信号はスピーカー9にて音声に変換される。15は送信部13、受信部14、操作部10、表示部11を制御する制御部である。

【0071】マイク8は、使用者（発信者）の通話時の音声等が入力され、スピーカー9からは相手側の音声や告知音出力されて使用者（受信者）に伝達される。なお、携帯端末として、ページャーを用いる場合には、マイク8は特に設けなくてもよい。

【0072】更に、操作部10には、ダイヤルボタンとしてのテンキーや各種の機能キーを備えている。また、テンキーや各種の機能キーだけでなく、文字キー等を備えていてもよい。この操作部10から、電話番号、氏名、時刻、各種機能の設定、Eメールアドレス、URL等の所定のデータが入力される。更に操作部10は、このようなキーボードによる操作だけでなく、ペン入力装置、音声入力装置、磁気又は光学入力装置を用いてもよい。

【0073】表示部11は、操作部10から入力される所定のデータやメモリに記憶された電話番号、Eメールアドレス、URL等のデータ或いはキャラクタアイコン等が表示される。

【0074】また、アンテナ12は、電波の送信か受信の少なくとも一方を行う。なお、本実施の形態では、信号の送信、受信を電波で行うので、アンテナ（ヘリカルアンテナ、平面アンテナ等）を設けたが、光通信等を行う場合には、発光素子や受光素子をアンテナの代わりに設けてもよい。この場合には、発光素子で信号を他の通信機器などに送信し、受光素子で外部からの信号を受信する。

【0075】送信部13、受信部14は、それぞれ、音声信号を送信信号に変換し、受信した受信信号を音声信号に変換する。

【0076】更に、制御部15は、図示されていないCPUやメモリ等を用いた従来公知の手法により構成されており、送信部13、受信部14、及び、操作部10、表示部11を制御する。より具体的には、これら各部に設けられた図示しない各制御回路、駆動回路等に命令を与える。例えば、制御部15からの表示命令を受けた表示制御回路は、表示駆動回路を駆動し、表示部11に表示が行われる。

【0077】以下その動作の一例について説明する。

【0078】先ず、着信があった場合には、受信部14から制御部15に着信信号を送出し、制御部15は、その着信信号に基づいて、表示部11に所定のキャラクタ等を表示させ、更に操作部10から着信を受ける旨のボ

タン等が押されると、信号が制御部15に送出されて、制御部15は、着信モードに各部を設定する。即ちアンテナ12で受信した信号は、受信部14で音声信号に変換され、音声信号はスピーカー9から音声として出力されると共に、マイク8から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部13を介し、アンテナ12を通して外部に送出される。

【0079】次に、発信する場合について説明する。

【0080】まず、発信する場合には、操作部10から発信する旨の信号が、制御部15に入力される。続いて電話番号に相当する信号が操作部10から制御部15に送られてくると、制御部15は送信部13を介して、電話番号に対応する信号をアンテナ12から送出する。その送出信号によって、相手方との通信が確立されたら、その旨の信号がアンテナ12を介し受信部14を通して制御部15に送られると、制御部15は発信モードに各部を設定する。即ちアンテナ12で受信した信号は、受信部14で音声信号に変換され、音声信号はスピーカー9から音声として出力されると共に、マイク8から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部13を介し、アンテナ12を通して外部に送出される。

【0081】なお、本実施の形態では、音声を送信受信した例を示したが、音声に限らず、文字データ等の音声以外のデータの送信もしくは受信の少なくとも一方を行う携帯端末についても同様な効果を得ることができる。

【0082】このような本実施の形態による携帯端末においても、フィルム表面の帯電防止性に優れているので、静電気障害を引き起こすこともなく、さらに、ゴミの付着もなく、最適な発光性能を維持する事ができる。

【0083】特に近年、携帯端末はより軽量であることが求められており、従来の有機エレクトロルミネセンス素子のガラス基板に代えて、高分子フィルムを用いる事は飛躍的な軽量化をもたらすことが可能となる。そして、携帯端末のような表示領域が比較的狭い場合では、その表示領域において、阻害のない安定した表示が求められている。よって、本発明の有機エレクトロルミネセンス素子を用いることにより、最適な発光性能を維持することは極めて有効であって、更にゴミ付着による阻害を抑制する事も極めて有効である。

【0084】

【実施例】（実施例1）ポリエチレンテレフタレート（PET）上に膜厚160nmのITO膜を形成した後、ITO膜上にレジスト材（東京応化社製、OFPR-800）をスピンコート法により塗布して厚さ10μmのレジスト膜を形成し、マスク、露光、現像してレジスト膜を所定の形状にパターンニングした。次に、このフィルム基板を60℃で50%の塩酸中に浸漬して、レジスト膜が形成されていない部分のITO膜をエッチングした後、レジスト膜も除去し、所定のパターンのITO膜からなる陽極が形成されたポリエチレンテレフタレー

トフィルム基板を得た。

【0085】次に、このフィルム基板の陽極が形成された面とは逆の表面に、導電性を有する無機酸化物をフィラーとする透明導電性塗料を塗布し、帯電防止膜とした。

【0086】次に、このフィルム基板を、洗剤（フルウチ化学社製、セミコクリーン）による5分間の超音波洗浄、純水による10分間の超音波洗浄、アンモニア水1（体積比）に対して過酸化水素水1と水5を混合した溶液による5分間の超音波洗浄、70℃の純水による5分間の超音波洗浄の順に洗浄処理した後、窒素ブローアで基板に付着した水分を除去し、さらに加熱して乾燥した。

【0087】次に、フィルム基板の陽極側の表面に、 $2 \times 10^{-4}$  Torr 以下の真空度まで減圧した抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層としてTPDを約50nmの膜厚で形成した。

【0088】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層上に発光層としてAlq<sub>3</sub>を約60nmの膜厚で形成した。なお、TPDとAlq<sub>3</sub>の蒸着速度は、共に0.2nm/sであった。

【0089】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、発光層上に15at%のLiを含むAl-Li合金を蒸着源として、陰極を150nmの膜厚で成膜した。

【0090】このようにして得られた実施例1の有機エレクトロルミネッセンス素子の高分子フィルム表面抵抗を測定すると $2.5 \times 10^7 \Omega / sq.$ であった。

【0091】（実施例2）実施例1と同様の材料、同様の方法で、所定のパターンのITO膜からなる陽極が形成されたポリエチレンテレフタレートフィルム基板を得た。

【0092】次に、実施例1で用いた導電性を有する無機酸化物の添加量を減少させて、このフィルム基板の陽極が形成された面とは逆の表面に、導電性を有する無機酸化物をフィラーとする透明導電性塗料を塗布し、帯電防止膜とした。

【0093】次に、このフィルム基板を、洗剤（フルウチ化学社製、セミコクリーン）による5分間の超音波洗浄、純水による10分間の超音波洗浄、アンモニア水1（体積比）に対して過酸化水素水1と水5を混合した溶液による5分間の超音波洗浄、70℃の純水による5分間の超音波洗浄の順に洗浄処理した後、窒素ブローアで基板に付着した水分を除去し、さらに加熱して乾燥した。

【0094】次に、フィルム基板の陽極側の表面に、 $2 \times 10^{-4}$  Torr 以下の真空度まで減圧した抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層としてTPDを約50nmの膜厚で形成した。

【0095】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層上に発光層としてAlq<sub>3</sub>を約60nmの膜厚

で形成した。なお、TPDとAlq<sub>3</sub>の蒸着速度は、共に0.2nm/sであった。

【0096】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、発光層上に15at%のLiを含むAl-Li合金を蒸着源として、陰極を150nmの膜厚で成膜した。

【0097】このようにして得られた実施例2の有機エレクトロルミネッセンス素子の高分子フィルム表面抵抗は $10^7 \Omega / sq.$ オーダーであった。

【0098】（実施例3）実施例1と同様の材料、同様の方法で、所定のパターンのITO膜からなる陽極が形成されたポリエチレンテレフタレートフィルム基板を得た。

【0099】次に、実施例2で用いた導電性を有する無機酸化物の添加量を減少させて、このフィルム基板の陽極が形成された面とは逆の表面に、導電性を有する無機酸化物をフィラーとする透明導電性塗料を塗布し、帯電防止膜とした。

【0100】次に、このフィルム基板を、洗剤（フルウチ化学社製、セミコクリーン）による5分間の超音波洗浄、純水による10分間の超音波洗浄、アンモニア水1（体積比）に対して過酸化水素水1と水5を混合した溶液による5分間の超音波洗浄、70℃の純水による5分間の超音波洗浄の順に洗浄処理した後、窒素ブローアで基板に付着した水分を除去し、さらに加熱して乾燥した。

【0101】次に、フィルム基板の陽極側の表面に、 $2 \times 10^{-4}$  Torr 以下の真空度まで減圧した抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層としてTPDを約50nmの膜厚で形成した。

【0102】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層上に発光層としてAlq<sub>3</sub>を約60nmの膜厚で形成した。なお、TPDとAlq<sub>3</sub>の蒸着速度は、共に0.2nm/sであった。

【0103】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、発光層上に15at%のLiを含むAl-Li合金を蒸着源として、陰極を150nmの膜厚で成膜した。

【0104】このようにして得られた実施例3の有機エレクトロルミネッセンス素子の高分子フィルム表面抵抗は $10^{11} \Omega / sq.$ オーダーであった。

【0105】（実施例4）上記実施例1と同様の材料、同様の方法で、所定のパターンのITO膜からなる陽極が形成されたポリエチレンテレフタレートフィルム基板を得た。

【0106】次に、このフィルム基板を、相対湿度32%RHの部屋へ移し、上記実施例1と同様に、洗剤による超音波洗浄、純水による超音波洗浄、アンモニア水・過酸化水素水・水を混合した溶液による超音波洗浄、70℃の純水による超音波洗浄の順に洗浄処理した後、窒素ブローアで基板に付着した水分を除去した。

【0107】次に、相対湿度20%RHの部屋にあるオ

ープンを用いて加熱して乾燥した。

【0108】次に、フィルム基板の陽極側の表面に、 $2 \times 10^{-4}$  Torr 以下の真空度まで減圧した抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層として TPD を約 50 nm の膜厚で形成した。

【0109】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層上に発光層として Alq<sub>3</sub> を約 60 nm の膜厚で形成した。なお、TPD と Alq<sub>3</sub> の蒸着速度は、共に 0.2 nm/s であった。

【0110】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、発光層上に 15 at % の Li を含む Al-Li 合金を蒸着源として、陰極を 150 nm の膜厚で成膜し、実施例 4 の有機エレクトロルミネッセンス素子を得た。

【0111】（比較例 1）実施例 1 と同様に、ポリエチレンテレフタレート（PET）上に膜厚 160 nm の ITO 膜を形成した後、ITO 膜上にレジスト材（東京応化社製、OFPR-800）をスピンコート法により塗布して厚さ 10 μm のレジスト膜を形成し、マスク、露光、現像してレジスト膜を所定の形状にパターンニングした。次に、このフィルム基板を 60℃ で 50% の塩酸中に浸漬して、レジスト膜が形成されていない部分の ITO 膜をエッチングした後、レジスト膜も除去し、所定のパターンの ITO 膜からなる陽極が形成されたポリエチレンテレフタレートフィルム基板を得た。

【0112】次に、このフィルム基板を、相対湿度 20% RH の部屋で、洗剤（フルウチ化学社製、セミコクリ

ーン）による 5 分間の超音波洗浄、純水による 10 分間の超音波洗浄、アンモニア水 1（体積比）に対して過酸化水素水 1 と水 5 を混合した溶液による 5 分間の超音波洗浄、70℃ の純水による 5 分間の超音波洗浄の順に洗浄処理した後、窒素ブローで基板に付着した水分を除去し、さらに加熱して乾燥した。

【0113】次に、フィルム基板の陽極側の表面に、 $2 \times 10^{-4}$  Torr 以下の真空度まで減圧した抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層として TPD を約 50 nm の膜厚で形成した。

【0114】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、正孔輸送層上に発光層として Alq<sub>3</sub> を約 60 nm の膜厚で形成した。なお、TPD と Alq<sub>3</sub> の蒸着速度は、共に 0.2 nm/s であった。

【0115】次に、同様に抵抗加熱蒸着装置内にて、発光層上に 15 at % の Li を含む Al-Li 合金を蒸着源として、陰極を 150 nm の膜厚で成膜した。

【0116】なお、このようにして得られた比較例 1 の有機エレクトロルミネッセンス素子の高分子フィルム表面抵抗は  $10^{16} \Omega / sq$ 、オーダーであった。

【0117】このようにして得られた実施例 1～3 及び比較例 1 の有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動して発光させ、評価テストを実施した。

【0118】そのテスト結果を（表 1）に示す。

【0119】

【表 1】

	発光面視認性	ゴミ除去容易性	非発光部による阻害性
実施例 1	○	○	○
実施例 2	○	○	○
実施例 3	△	△	○
比較例 1	×	×	×

【0120】ここで、（表 1）の評価項目における評価方法及びその評価基準について説明する。

【0121】発光面の視認性は、各素子を同一雰囲気下一定時間放置した後、ゴミ付着による発光面の視認性の程度を目視にて評価した。評価は、○、△、×の三段階評価であり、その評価基準は、○：良好、△：許容できる、×：阻害ありである。

【0122】ゴミ除去容易性は、一定量のホコリを発光面に散布付着させ、この発光面に対してエアを一定時間噴出させた後、発光面に残留したホコリを目視にて評価した。評価は、○、△、×の三段階評価であり、その評価基準は、○：良好、△：許容できる、×：阻害あり

である。

【0123】非発光部による阻害性は、非発光部（黒点）による視認性阻害の有無を目視にて評価した。評価は、○、×の二段階評価であり、その評価基準は、○：阻害あり、×：阻害なしである。

【0124】また、実施例 4 及び比較例 1 の加工における評価、得られた実施例 4 及び比較例 1 の有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動して発光させ評価テストを実施した結果を（表 2）に示す。

【0125】

【表 2】

	加工適正	非発光部による阻害性
実施例 4	○	○
比較例 1	×	×

【0126】ここで、（表 2）の評価項目における評価方法及びその評価基準について説明する。

【0127】加工適正は、有機エレクトロルミネッセンス素子の加工における高分子フィルム張り付きによる取り扱い阻害の有無について評価した。評価は、○、×の二

段階評価であり、その評価基準は、○：阻害あり、×：阻害なしである。

【0128】非発光部による阻害性は、非発光部（黒点）による視認性阻害の有無を目視にて評価した。評価は、○、×の二段階評価であり、その評価基準は、○：

阻害あり、×：阻害なしである。

【0129】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、有機エレクトロルミネッセンス素子の基板として使用する高分子フィルムの材料及びその特性の最適化を図り、或いは高分子フィルムに機能を付加することで、或いは有機エレクトロルミネッセンス素子の製造工程を工夫することで、帯電防止性に優れ、最適な発光性能を維持する事ができる有機エレクトロルミネッセンス素子、それを用いた表示装置及び携帯端末を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子の要部断面図

【図2】本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置の概略斜視図

【図3】本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置を備えた携帯端末を示す斜視図

【図4】本発明の実施の形態における有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた表示装置を備えた携帯端末を

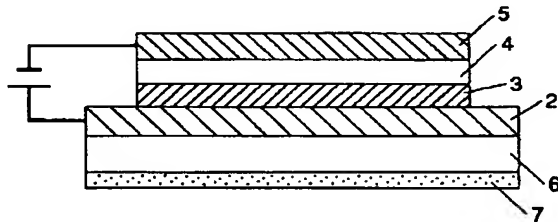
示すブロック図

【図5】従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の要部断面図

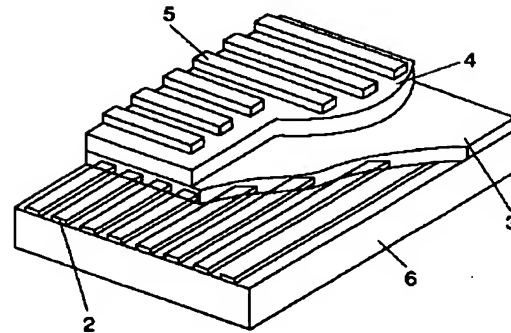
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 陽極
- 3 正孔輸送層
- 4 発光層
- 5 陰極
- 6 高分子フィルム
- 7 帯電防止層
- 8 マイク
- 9 スピーカー
- 10 操作部
- 11 表示部
- 12 アンテナ
- 13 送信部
- 14 受信部
- 15 制御部

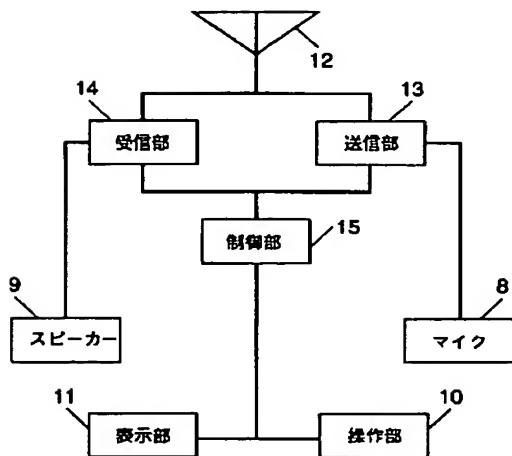
【図1】



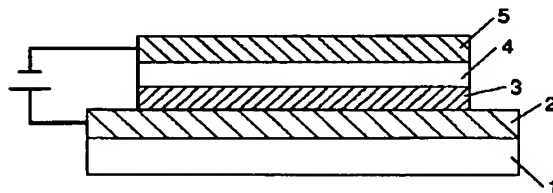
【図2】



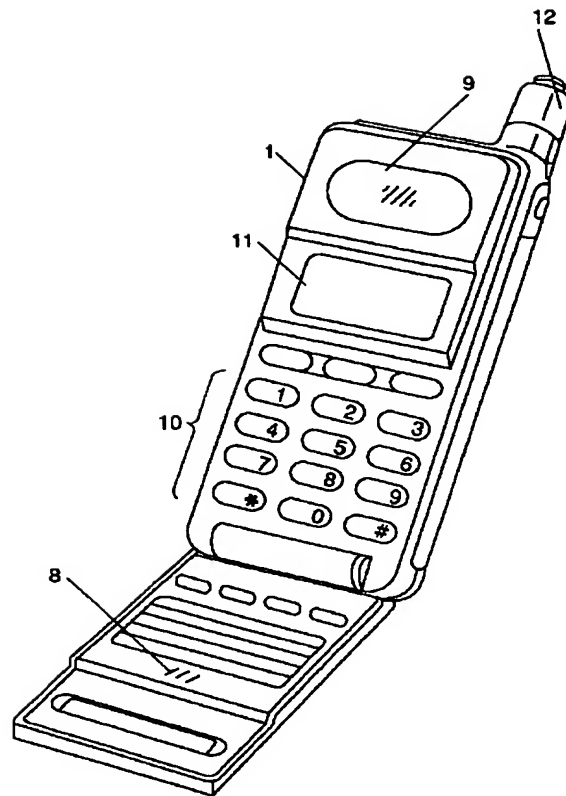
【図4】



【図5】



【図 3】




---

フロントページの続き

(72)発明者 行徳 明  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (72)発明者 吉田 宏治  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB18 BA06 BA07 CA06 CB01  
 DA01 DB03 EB00 FA01  
 5C080 AA06 BB05 DD28 FF03 FF09  
 JJ02 JJ06  
 5K023 AA07 BB28 HH06 QQ00 RR00

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**